

PERTUMBUHAN, KADAR LOGAM BERAT Pb, DAN HASIL PADI GOGO (*Oryza sativa* L.) AKIBAT PEMBERIAN KOMBINASI LIMBAH BATUBARA BOTTOM ASH DAN BOKASHI BOTTOM ASH

Nunung Sondari

Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti, Email : nunung1981@yahoo.com

Abstrak

Percobaan Rumah Kaca dilaksanakan di Kebun percobaan Fakultas Pertanian UNWIM, Kecamatan Tanjungsari Kabupaten Sumedang, Propinsi Jawa Barat, terletak pada ketinggian 850 m di atas permukaan laut dengan ordo tanah Andisols. Percobaan dilaksanakan mulai bulan Mei 2009 sampai bulan Agustus 2009. Tujuan dari penelitian adalah mempelajari pengaruh kombinasi penggunaan bottom ash limbah hasil pembakaran batubara dengan bokashi bottom ash terhadap pertumbuhan, hasil padi dan kadar logam berat Pb pada beras. Percobaan mempergunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari lima perlakuan diulang sebanyak lima kali. Rancangan perlakuan meliputi: A= Kontrol; B= 10 t ha⁻¹ bottom ash; C= 10 t ha⁻¹ bokashi bottom ash; D= 20 t ha⁻¹ bottom ash; E= 20 t ha⁻¹ bokashi bottom ash. Hasil percobaan menunjukkan bahwa Pemberian 20 t ha⁻¹ bokashi bottom ash memperlihatkan tinggi tanaman dan jumlah anakan yang paling tinggi, serta memberikan hasil bobot gabah kering padi gogo tertinggi yaitu 17,2406 g rumpun⁻¹. Kadar logam berat Pb pada beras tidak terdeteksi dengan adanya pemberian bottom ash maupun bokashi bottom ash. Hal itu menunjukkan bahwa kandungan logam berat Pb pada beras hampir tidak ada (nol).

Kata kunci: Bottom ash, bokashi bottom ash, padi gogo, logam berat Pb.

Pendahuluan

Saat ini di Indonesia suatu limbah yang dihasilkan dan banyak dipermasalahan adalah limbah sisa bakaran batubara oleh suatu industri yang mempergunakan bahan bakarnya adalah batubara. Bottom ash (abu bawah) adalah fraksi masih kasar yang dihasilkan dari tungku pembakaran batubara pada saat batubara dimasukan ke alat pemanas/pembakar yang sifatnya lebih berat dibandingkan dengan fly ash (abu terbang). Bottom ash dan fly ash merupakan limbah yang dihasilkan oleh industri-industri yang memanfaatkan batubara sebagai bahan bakarnya (Nunung Sondari dan Arifin, 2000).

Secara kimia abu batubara merupakan mineral aluminosilikat yang banyak mengandung unsur-unsur seperti Ca, K, dan Na, disamping juga mengandung sejumlah kecil unsur C dan N. Bahan nutrisi lain dalam abu batubara yang diperlukan dalam tanah bagi tanaman, diantaranya Boron (B), fosfor (P) dan unsur-unsur kelumit seperti : Cu, Zn, Mn, Mo dan Se. Umumnya abu batubara bersifat alkalis (pH 8 – 12). Secara fisika Memiliki ukuran partikel berukuran *silt* dan

memiliki karakteristik kapasitas pengikat air dari sedang sampai tinggi (Tekmira, 2009). Hasil analisis menunjukkan bahwa dalam bottom ash terkandung pula unsur-unsur logam berat seperti Pb (timbal), Kadmium (Cd), Tembaga (Cu), dll. Apabila masuk ke dalam lingkungan tanah maupun perairan akan mencemari lingkungan itu (Am.Geol.Inst, 1976). Sehingga limbah batubara itu digolongkan menjadi limbah B3 (Bahan, berbahaya dan Beracun) berdasarkan PP No.18 th 1999 tentang pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

Di Amerika maupun India limbah batubara bottom ash memiliki daya guna di bidang pertanian yang dipergunakan untuk perbaikan kesuburan tanah-tanah marginal. Menurut (Steven dan Dunns, 2000; Nunung Sondari, 2005) abu itu dapat berfungsi sebagai bahan amelioran, bahkan berfungsi sebagai kapur pertanian. Menurut Kumar *et al.* (2000) penggunaan abu sisa bakaran batubara dari 10 t ha⁻¹ sampai 20 t ha⁻¹ pada tanah laterit, mampu memperbaiki kesuburan tanah, pertumbuhan dan hasil padi, kapas serta millet di India. Lebih jauh dilaporkan pemberian 10 t

ha⁻¹ sampai 30 t ha⁻¹ abu sisa bakaran batubara mampu memperbaiki kesuburan tanah Vertisols untuk pertumbuhan dan hasil jagung. Bahkan telah lama dilaporkan oleh Capp dan Engle (1987), abu sisa bakaran batubara dapat dimanfaatkan untuk pembaik tanah, dapat meningkatkan pH, dan KTK tanah melalui uji coba pada tanaman subtropik seperti pada tanaman oats (sereal berbij kecil), gandum dan barley (dalam Nunung Sondari, 2006). Hasil penelitian Punjab Agriculture University (PAU) melaporkan, pemberian bottom ash sebanyak 10 t ha⁻¹ dapat meningkatkan hasil gandum dari 2,15 t ha⁻¹ sampai 2,41 t ha⁻¹. Di Kharagpur India pemberian bottom ash 20 t ha⁻¹ dapat meningkatkan hasil kacang tanah dari 2,41 t ha⁻¹ sampai 3,31 t ha⁻¹ (Kumar *et al.* 2000). Bottom ash dipergunakan pula pada tanaman padi, jagung, mustard, sawi, kentang, kedelai, kacang tanah, kapas, tanaman penghasil gula serta buah-buahan (Sengupta, 2002).

Nunung Sondari (2006) melaporkan bahwa pemberian bottom ash (abu bawah) dan pupuk hijau dapat memperbaiki beberapa sifat fisika dan kimia Typic Kanhapludults, serta meningkatkan hasil shorgum (hermada) yang dilakukan di Propinsi Banten pada Ultisols Kentrong. Salah satu upaya lain dalam pemanfaatan limbah bottom ash, adalah dibuat sebagai bahan dasar pembuatan bokashi. Bokashi bottom ash dibuat dengan cara mengomposkan bottom ash, bahan organik, yang difermentasikan dengan EM₄ (*Effective microorganism*). Logam berat yang terkandung dalam bottom ash, dengan adanya perubahan menjadi bokashi menjadi berkurang, karena selama terjadi proses dekomposisi oleh EM₄, senyawa-senyawa organik yang diproduksi dapat mengkhelat logam berat, sesuai pendapat Hardjowigeno (2003) pengkhelatan adalah reaksi yang terjadi antara logam berat dengan senyawa-senyawa organik yang dihasilkan pada saat proses dekomposisi bahan-bahan material tersebut berlangsung.

Pangan merupakan kebutuhan manusia yang paling azasi, sehingga ketersediaan pangan bagi masyarakat harus selalu terjamin. Beras sebagai pangan pokok sebagian masyarakat Indonesia selalu dituntut tersedia dalam jumlah yang cukup, berkualitas serta terjangkau (Asrul, 2006), sesuai dengan UU pangan No.7 th 1996 pasal 1 ayat 17. Akan tetapi padi gogo yang dikembangkan di lahan-lahan kering kurang mendapat perhatian penuh karena produktivitasnya masih rendah.

Perkembangan padi gogo di Indonesia tidak secepat perkembangan padi sawah, tercermin dari peningkatan produktivitas padi gogo 1,56 t ha⁻¹ dari tahun 1970 sampai 2007. Hasil rata-rata padi gogo di Indonesia masih relatif rendah (kurang dari 2 t ha⁻¹) dan sangat kecil bila dibandingkan dengan di Filipina dapat mencapai 7 t ha⁻¹, Peru sekitar 7,2 t ha⁻¹ gabah kering giling (Anonim 2007^a). Sumbangan padi gogo terhadap produksi beras Nasional masih rendah, kondisi itulah mendorong pengembangan padi gogo untuk terus dibudidayakan khususnya di lahan-lahan kering. Penganalisaan kadar logam berat pada tanaman padi khususnya yang terkandung pada beras pada tanah tercemar belum banyak diteliti, untuk itu penelitian kajian logam berat pada padi merasa perlu untuk ditindaklanjuti.

Bahan dan Metode Penelitian

Bahan-bahan yang dipergunakan dalam percobaan : Media tanah Andisol Tanjungsari, benih padi gogo varietas Situ Bagendit bersertifikasi, bottom ash diperoleh dari Industri PT. Kahatex, sekam, jerami, EM₄, air gula (molase),

Alat-alat yang dipergunakan: polybag kapasitas 10 kg tanah, timbangan, karung, penggaris, thermometer, handsprayer, alat-alat laboratorium, alat tulis, dll.

Metode Penelitian

Percobaan mempergunakan rancangan lingkungan, yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola sederhana, yang terdiri dari 5 perlakuan dan diulang 5 kali.

Rancangan perlakuan

A = Kontrol (tanpa bottom ash maupun bokashi bottom ash)

B = 10 t ha⁻¹ bottom ash (50 g bottom ash polibag⁻¹)

C = 10 t ha⁻¹ bokashi bottom ash (50 g bokashi bottom ash polibag⁻¹)

D = 20 ton ha⁻¹ bottom ash (100 g bottom ash polibag⁻¹)

E = 20 t ha⁻¹ bokashi bottom ash (100 g bokashi bottom ash polibag⁻¹)

Percobaan terdiri dari 5 perlakuan diulang 5 kali, sehingga seluruhnya ada 25 satuan percobaan. Setiap perlakuan dalam satu ulangan terdiri dari (6 polibag), Data tinggi tanaman, jumlah anakan, hasil padi, dan kadar logam berat pada bulir padi dianalisis dengan sidik ragan univariat dan Uji lanjut Duncan's pada taraf signifikansi 5%. Penetapan logam berat pada beras (makanan) melalui metode

pengabuan kering, dengan pereaksi MgNO_3 dalam etanol, dll.

Hasil dan Pembahasan

1. Tinggi tanaman

Hasil uji beda rata-rata perlakuan tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Berbagai perlakuan terhadap tinggi tanaman umur 21, 35, 49, dan 63 HST.

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman pada umur (cm)			
	21 HST	35 HST	49 HST	63 HST
A=Kontrol	14,85 a	29,45 a	33,08 a	43,50 a
B=10 t ha ⁻¹ Bottom ash (BA)	16,02 a	32,34 a	39,94 a	54,08 b
C=10 t ha ⁻¹ Bokashi BA	24,75 b	45,07 b	59,64 b	76,12 c
D=20 t ha ⁻¹ Bottom ash	18,66 a	32,65 a	39,53 a	53,65 b
E=20 t ha ⁻¹ Bokashi Bottom ash	25,41 b	48,38 b	62,56 b	83,34 d

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 1 secara umum tampak bahwa rata-rata tinggi tanaman pada semua waktu pengamatan menunjukkan perbedaan yang nyata antara kontrol dengan perlakuan lainnya. Pertumbuhan tinggi tanaman padi gogo yang tidak diberi bottom ash maupun bokashi bottom ash memperlihatkan tinggi tanaman yang terendah. Hal ini disebabkan pada tanaman kontrol tidak mendapatkan tambahan nutrisi hara yang terkandung baik pada bottom ash maupun bokashi bottom ash. Hasil dari analisis bottom ash terkandung beberapa parameter unsur (pH= 6,2 ; MgO = 2,6 %; CaO = 18,9 %; K₂O =2%; Zn = 15,8 mg kg⁻¹; Cu = 0,01 mg kg⁻¹, Fe total = 3,30 %) (Lab. Tekmira, 2009).

Dengan demikian perlakuan yang diberi bottom ash tinggi tanaman padi gogo lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa diberi bottom ash (kontrol), akan tetapi pemberian bottom ash antara 10 t ha⁻¹ dengan 20 t ha⁻¹ tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Demikian pula tinggi tanaman padi gogo pada pemberian 10 t ha⁻¹ bokashi menunjukkan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol dan pemberian 10 t ha⁻¹ bottom ash. Hal itu memperlihatkan bahwa pengaruh bottom ash yang telah dibokashikan lebih baik dibandingkan dengan pemberian bottom ash saja. Bahkan apabila takaran bokashi lebih ditingkatkan lagi menjadi 20 t ha⁻¹ memperlihatkan tinggi tanaman yang lebih tinggi (pengamatan pada 63 HST). Hal itu pun disebabkan bokashi bottom ash memiliki

keunggulan yang lebih baik yakni, dengan kandungan pH = 8,7; C= 7,08% ; N-total = 0,61%; rasio C/N =11; P₂O₅ = 1,53%, Mg total = 1,53%, S total= 0,17%, CaO = 8,37%; Zn total = 0,0058%; B total = 0,027%.) (Lab Instalasi Laboratorium Kimia Agro, 2009). Sumbangan unsur-unsur hara dari bokashi bottom ash, karena setelah mengalami proses dekomposisi dan mineralisasi dengan baik. Didukung oleh pendapat Nunung Sondari (2005) pemberian bottom ash (abu bawah) 10 t ha⁻¹ yang disertai pemberian pupuk hijau 15 t ha⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman hermada (*Sorghum bicolor* L. Moench), karena pemberian itu dapat memperbaiki beberapa sifat kimia dan fisika tanah Ultisols, yakni bisa meningkatkan KTK tanah dari 14 c mol (+) kg⁻¹ menjadi 20 cmol (+) kg⁻¹ dan beberapa ketersediaan unsur hara lainnya, bahkan dapat menurunkan Kejenuhan Al, dapat meningkatkan serapan P tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Selaras dengan pendapat dari sumber *American Coal Ash Association* (1997) dalam Sondari (2005) kandungan unsur –unsur hara mikro dari bottom ash sangat potensi bagi tanaman pertanian. Di bawah ini tampilan Gambar pertumbuhan dari padi gogo Varietas Situ Bagendit di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti Di Tanjung sari Kabupaten Sumedang Propinsi Jawa Barat (Foto penulis, 2009).



Gambar 1. Masa Pertumbuhan Padi gogo (kiri) umur 2 MST dan Kanan umur 35 HST

Tabel 2. di bawah ini menunjukkan bahwa tanaman padi gogo yang tidak diberi bottom ash maupun bokashi bottom ash, menunjukkan jumlah anakan yang paling rendah yakni hanya 4,05 anakan produktif,. Adanya pemberian 10 t ha⁻¹ bottom ash dapat meningkatkan jumlah anakan produktif dan berbeda dengan tanpa pemberian bottom ash, akan tetapi antara 10 t ha⁻¹ dengan 20 t ha⁻¹ bottom ash tidak memperlihatkan jumlah anakan yang berbeda nyata. Jumlah anakan produktif per rumpun tertinggi sebanyak 18,39 dicapai pada perlakuan takaran 20 t ha⁻¹ bokashi bottom ash dengan kenaikan hampir 78 % dibandingkan terhadap kontrol.



Gambar 2. Masa vegetatif Akhir Padi gogo pada umur 63 HST

2. Jumlah Anakan Produktif per rumpun

Hasil uji beda rata-rata perlakuan tersaji pada Tabel 2. di bawah ini.

Tabel 2. Pengaruh Berbagai perlakuan terhadap Jumlah Anakan Produktif padi gogo

Perlakuan	Rata-rata jumlah anakan produktif per rumpun (buah)
A = kontrol	4,05 a
B = 10 t ha ⁻¹ (bottom ash)	6,04 b
C = 10 t ha ⁻¹ (bokashi bottom ash)	15,60 c
D = 20 t ha ⁻¹ (bottom ash)	7,02 b
E = 0 t ha ⁻¹ (bokashi bottom ash)	18,39 d

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata, berdasarkan uji Jarak Berganda Duncan 5%.

Jumlah anakan produktif padi gogo sangat dipengaruhi oleh masukan fotosintat dan unsur hara lainnya. Adanya pemberian bokashi bottom ash sampai 20 t ha⁻¹ memungkinkan terjadinya peningkatan pH tanah, perubahan pH tanah yang lebih baik maka unsur-unsur hara makro dan mikro yang ada dalam bokashi menjadi lebih tersedia bagi tanaman. Sesuai dengan pendapat Nowak (2004) dalam Nunung Sondari (2005), pada bottom ash terkandung unsur hara makro seperti Ca, Mg, K, dan sedikit Na, sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Di sisi lain tanah yang dipergunakan adalah Andisols dengan pH 5,2, kandungan N, P dan K tersedia rendah begitu juga kandungan unsur mikro yang rendah, maka adanya suplai bokashi bottom ash dapat memperbaiki kesuburan tanah. Unsur hara Fe dari bottom ash perlu dikaji, menurut Marschner (1986) adanya pengambilan Fe yang cukup akan memperlancar proses fotosintesis, bila fotosintesis berjalan dengan baik maka akumulasi karbohidrat dan laju fiksasi CO₂ dalam jaringan tanaman lebih tinggi dan partisi karbohidrat untuk pembentukan jumlah anakan akan lebih meningkat. Nunung Sondari (2005), melaporkan pemberian abu bawah (bottom ash) 10 t ha⁻¹ yang disertai pemberian pupuk hijau 10 t ha⁻¹ mampu meningkatkan kandungan Fe tanaman *sorghum bicolor* sebesar 50-75 %, sampai batas kecukupan tanaman, yakni 50 – 250 mg kg⁻¹.



Gambar 3. Padi gogo menjelang Satu Minggu panen perbandingan antara perlakuan A, B, C, D dan E,



Gambar 4. Malai padi gogo Varietas Situ Bagendit yang ditanam di Rumah Kaca Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UNWIM di Tanjung sari Sumedang Prop. Jawa Barat dengan Perlakuan Pemberian takaran Bottom Ash dan Bokashi Bottom Ash

3. Bobot Gabah Kering Per rumpun

Hasil analisis Perlakuan kombinasi bottom ash terhadap bobot gabah kering per rumpun teruji nyata. Hasil uji beda rata-rata perlakuan tersaji pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 nampak bahwa padi gogo yang tidak diberi bottom ash maupun bokashi bottom ash menunjukkan hasil bobot gabah kering terendah yakni 5,5841 g rumpun⁻¹ (5,5841 g polibag⁻¹). Demikian pula pemberian antara 10 t ha⁻¹ bottom ash berbeda nyata dengan 10 t ha⁻¹ bokashi bottom ash, hal itu menunjukkan bahwa bokashi bottom ash memiliki keunggulan yang berarti dibandingkan dengan pemberian bottom ash saja. Karena bokashi bottom ash telah menciptakan lingkungan tanah bagi mikroorganisme yang menguntungkan, sehingga bukan saja

memperbaiki kesuburan fisika dan kimia saja, akan tetapi mampu memperbaiki kesuburan biologi tanah. Rata-rata bobot gabah kering per rumpun terbesar diperoleh dari pemberian bokashi bottom ash 20 t ha⁻¹, karena pada taraf takaran itu bokashi bottom ash telah mampu menciptakan lingkungan tumbuh yang baik bagi padi gogo. Aplikasi bokashi bottom ash 20 t ha⁻¹ nyata dapat lebih meningkatkan bobot gabah kering padi gogo dibandingkan dengan pemberian hanya bottom ash saja pada takaran yang sama.

Tabel 3. Pengaruh berbagai perlakuan terhadap Bobot gabah kering

Perlakuan	Rata-rata Bobot gabah kering per rumpun (g rumpun ⁻¹)
A = kontrol	5,5841 a
B = 10 t ha ⁻¹ Bottom ash	8,1536 b
C = 10 t ha ⁻¹ Bokashi bottom ash	11,0210 c
D = 20 t ha ⁻¹ bottom ash	9,6297 b
E = 20 t ha ⁻¹ bokashi bottom ash	17,2406 d

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan Pada taraf nyata 5%

4. Kadar Logam Berat Pada Beras Padi gogo

Hasil analisis tanah Andisols sebelum percobaan mengandung logam berat timbal (*lead*) (Pb= plumbum) sebesar 30,9140 ppm = mg/kg⁻¹ (Inst. Lab Kimia Agro, 2009). Kandungan timbal (Pb) pada bottom ash sebesar 6 ppm (Lab.Tekmira,2009)

Menurut Pendias dan Pendias (1991) dalam Barchia (2009), rata-rata konsentrasi Pb dalam tanah sekitar 25 ppm dan sudah banyak tanah-tanah pertanian yang tercemar Pb. Kandungan Pb dalam tanah yang dapat meracuni tanaman berkisar antara 100 ppm sampai 500 ppm. Mengel dan Kirkby (1987) melaporkan bahwa konsentrasi kritis Pb dalam tanah sebesar 100 ug g⁻¹, sedangkan konsentrasi kritis dalam tanaman adalah 10 sampai 20 ug g⁻¹ (ppm).

Hasil analisis kandungan logam berat Pb pada beras padi gogo pada umur 125 HST tercantum pada Tabel 4. di bawah ini

Tabel 4. Rata-rata Konsentrasi Pb dalam beras, akibat pemberian kombinasi bottom ash dan bokashi bottom ash.

Perlakuan	Rata-rata konsentrasi Pb dalam beras padi gogo (ppm)
A = kontrol (0 t ha^{-1})	Terdeteksi 1,52
B = 10 t ha^{-1} Bottom ash	Tidak terdeteksi
C = 10 t ha^{-1} bokashi bottom ash)	Tidak terdeteksi
D = 20 t ha^{-1} bottom ash	Tidak terdeteksi
E = 20 t ha^{-1} bokashi bottom ash	Tidak terdeteksi

Tabel 4 memperlihatkan bahwa kandungan logam berat pada beras tidak terdeteksi, hal ini kemungkinan disebabkan bahwa, Pb tidak ditranslokasi ke bagian atas tanaman, kemungkinan mengendap/occluded dalam tanah, atau ditransformasikan dan mengendap pada jerami padi. Menurut (Foy, *et al.*, 1978; Mengel Kikr by, 1987), bahwa level Pb dalam biji (grain), umbi (tuber) dan akar sangat kecil ditemukan, dan penyimpangannya cukup besar dari tingkat normal (*Levels of Pb in grain, tubers, and roots are very little affected and do not deviate very much from normal levels for such tissues of about 0,5 ppm*). Lebih lanjut dikatakan, bahwa begitu kuatnya Pb^{2+} diadsorpsi oleh koloid organik dan koloid an-organik membentuk formasi yang tidak larut, membentuk reaksi chelate dengan bahan organik (Lagerwerf, 1972; Mengel dan Kirkby, 1987). Keberadaan Pb dalam tanah biasanya rendah, dan akan berkurang, apabila terjadi peningkatan pH atau adanya pengapuran. Hal itu terjadi karena pemberian bottom ash dengan pH agak basa dan bokashi bottom ash pH alkali (8,2), memungkinkan adanya peningkatan pH menyebabkan terjadi presipitasi (pengendapan Pb) sebagai $\text{Pb}(\text{OH})_2$, Pb-fosfat atau Pb karbonat atau terjadi reaksi kompleks Pb-bahan organik. Dengan demikian Pb tidak ditemukan dalam gabah/bulir atau beras, dengan kata lain beras itu tidak terkontaminasi logam berat Pb. Sehingga dalam hal itu, kemungkinan besar dapat dipastikan bahwa padi gogo bukan merupakan tanaman pengakumulasi logam berat Pb. Kemungkinan pula Pb terangkut dan terakumulasi dalam jerami padi.

Kesimpulan

1. Pemberian kombinasi antara takaran bottom ash dan bokashi bottom ash sangat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil padi gogo varietas Situ Bagendit.
2. Pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah anakan, dan hasil bobot gabah kering per rumpun tertinggi diperoleh dari takaran 20 t ha^{-1} bokashi bottom ash.
3. Kadar logam berat pada beras padi gogo dengan pemberian bottom ash maupun bokashi bottom ash tidak terdeteksi, dengan kata lain kadar logam Pb pada beras hampir tidak ada.

Saran

1. Untuk mendapatkan metode yang tepat perlu Uji korelasi di Rumah Kaca maupun Uji Kalibrasi di Lapangan dengan pengambilan takaran Bokashi Bottom ash 20 t/ha pada tanaman padi gogo, baik pada tanah Andisols juga perlu diuji pada tanah yang lebih ekstrim yaitu pada tanah Ultisols yang potensi cukup luas sebagai lahan kering di Indonesia.
2. Sangat perlu penganalisaan kadar logam berat pada padi bulir/beras padi gogo secara *cross check* berbagai laboratorium yang telah memiliki SNI, dengan metode yang sama untuk mendapatkan keakuratan data.

Daftar Pustaka

- Alloway, B.J. (1995^a) The Origin of Heavy Metal in Soil. In Alloway. BJ (ed). Blackie Academic and Professional Glasgow
- American Coal Ash Association (1997) Coal Combustion Product-production and use. Alexandria. Virginia. <http://www.tfhr.gov/recycle/waste>. Diakses tanggal 29 Februari 2004
- Barchia, M.F. (2009) Sumber polutan dan logam berat. Artikel <http://faizbarchia.blogspot.com/2009/06/sumber-polutan-dan-logam>
- Capp, J.P, and C.F. Engle (1987) Fly ash in Agriculture Morgantown Coal research centre. Bureau of mines Morgantown. WV. West Virginia University

- Kumar, V; Goswami, G, and K,A Zacharia (2000) Fly ash in Agriculture. A Prespective News and Views. TIFAC. <http://www.tifac.org.in/news>). Diakses tgl 5 Agustus 2003.
- Sondari, N, and M. Arifin (2000) Prospect of Fly Ash and Bottom ash Utilization in Agricultural Sector. Indonesian Mining Journal. Volume 6, Number 3, October 2000. ISSN 0854-9931. Directorate General of Mines. Ministry of Mines and Energy.
- Sondari, N. (2005) Beberapa Sifat Fisika dan kimia tanah, Konsentrasi hara makro dan mikro tanaman, serta hasil hermada (*Sorghum bicolor* L. Moench) Akibat pemberian Abu sisa bakaran batubara dan pupuk Hijau pada Typic Kanhapludults. Disertasi Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran Bandung.
- Sondari, N. (2006) N-total dan P-tersedia tanah Serta hasil shorgum (Hermada) Akibat pemberian Abu Bawah (bottom ash) sisa bakaran batubara dan Pupuk Hijau Tithonia diversifolia pada Typic Kanhapludults. Jurnal Wacana Pertanian Volume V, No.1. Juni 2006. ISSN : 1412-369X. Sekolah Tinggi Pertanian Dhrma Wacana. Kota Metro Lampung.
- Tekmira (Teknologi Mineral dan Batubara) (2009) Pemanfaatan abu batubara sebagai bahan pembenah tanah atau soil conditioner Di daerah Penimbunan Tailing Pengolahan emas. <http://www.tekmira.esdm.go.id>. Diakses pada tanggal 16 Maret 2009.
- Mengel, K, and E. A, Kirkby (1987) Principles of Plant Nutrition. 4th Edition International Potash Institute. ISBN : Nr. 3-906 535 03 7.